

Detaljregulering for Elverhøy

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Dato: 08.09.2020



Sammendrag

Med utgangspunkt i forslag til detaljregulering for Elverhøy er det gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Analysen skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jfr. § 4-3).

Planområdet med ønsket utvikling framstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen framsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Flom i vassdrag/ erosjon
- Skred

Det er også identifisert risikoreduserende tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn anbefales å gjennomføre. Relevante krav til inntatt i forslaget til detaljregulering.

Denne utgaven av ROS-analysen erstatter tidligere versjon av ROS-analyse for Elverhøy. ROS-analysen er oppdatert etter de siste retningslinjer fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).

Innhold

1. Innledning	s. 3
2. Om analyseobjektet	s. 5
3. Metode	s. 6
4. Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	s. 10
5. Konklusjon og oppsummering av tiltak	s. 13
6. Vedlegg, risikoanalyser	s. 14

1. Innledning

1.1. Bakgrunn for arbeidet

På vegne av Elverhøy Park AS har Børve Borchsenius Arkitekter AS utarbeidet forslag til detaljregulering for Elverhøy, planID 259, i Porsgrunn kommune.

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for ny boligbebyggelse på eiendommene gbnr. 200/4134 og 200/764 ved Elverhøy i Porsgrunn.

Etter innspill fra Porsgrunn kommune er tilliggende boligområder, atkomstveger og området langs Leirkup tatt med i detaljreguleringsplanen.

Det skal legges til rette for god trafiksikkerhet, godt bomiljø og gode forhold for barn og unge.

Tilgang til turveg og naturområde ved Leirkup skal sikres i planen.

1.2. Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen

Plan- og bygningsloven stiller krav om at det gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jfr. § 4.3.

Byggeteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger, og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 1-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om framtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kap. 1.4.

1.3. Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DBS).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), samt evt. relevante forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen.
- Analysen omfatter enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.4. Styrende dokumenter

Tittel	År	Utgiver
NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
Plan- og bygningsloven	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK 17)	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging - veileder	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Havnivåstigning og stormflo – veileder	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Flaum og skredfare i arealplanar – veileder	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat

1.5. Grunnlagsdokumentasjon

Tittel	Dato	Utgiver
Forslag til detaljregulering for Elverhøy planID 259	06.03.20	Børve Borchsenius Arkitekter AS
Kommuneplanens arealdel for Porsgrunn kommune	06.02.20	Porsgrunn kommune
Klimaprofil Telemark – et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning	Okt. 2016	Fylkesmannen i Telemark
FylkesROS Vestfold og Telemark 2020	2020	Fylkesmannen i Vestfold og Telemark

2. Om analyseobjektet

2.1. Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger sentralt plassert øst for Leirkup like øst for Porsgrunn sentrum. Området er nært kollektivknutepunktet ved Kammerherreløkka, forbundet med gangbru over Leirkup. Mot øst ligger Kjølnes skole- og idrettsområde, som er et omfattende anlegg med flere skoler, universitet og idrettsarenaer.

Leirkup ligger på tilnærmet c + 0 meter ved normalvannstand. Kantsonene langs elva stiger ganske bratt opp på begge sider til ca. c + 5 meter før det flater ut. På østsiden av elva er kantsonen terrassert, og det er tilrettelagt for turveg. Terrenget videre østover er tilnærmet flatt.

Leirkupgata, som inngår i planområdet, fungerer som del av skoleveg og atkomstveg til Kjølnes skole- og idrettsområde. Turveg langs Leirkup er lyssatt grusveg og brukes mye som skoleveg og turveg i sommerhalvåret.

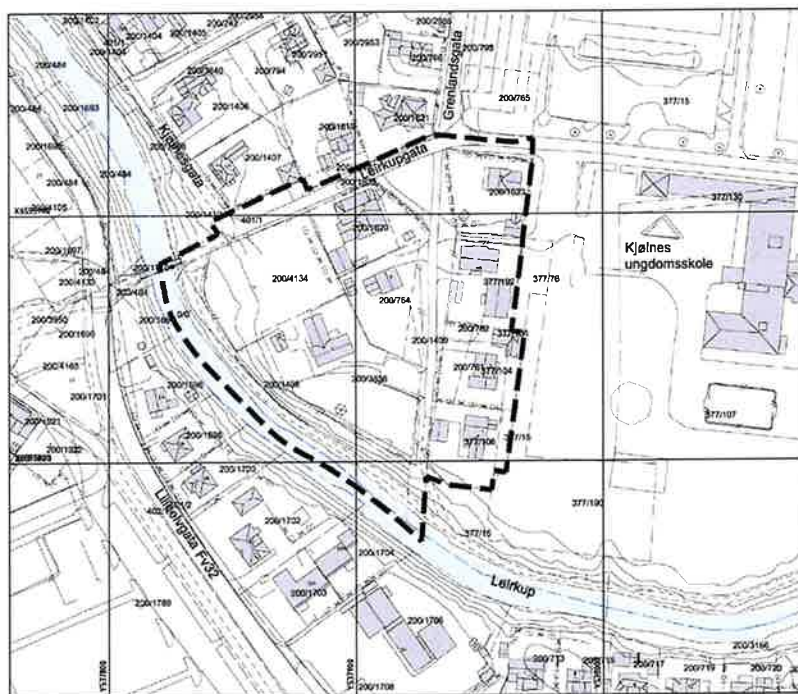
Kjøreatkomst til ny planlagt bebyggelse er fra nord langs Grenlandsgata.

Det vises til planbeskrivelsen med tilhørende vedlegg, for ytterlige beskrivelse av planforslag.

2.2. Planlagte tiltak

Den nye boligbebyggelsen er planlagt som konsentrert småhusbebyggelse i form av leilighetsbygg og tomannsbolig. Parkering for den nye bebyggelsen er planlagt på bakkeplan.

Områdene langs Leirkup er foreslått regulert til friområde, turveg og naturområde langs vassdrag og med hensynssone angitte særlige hensyn, bevaring naturmiljø.



Planområdets beliggenhet

3. Metode

3.1. Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814 Krav til risikovurderinger*. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*.

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet vurderes i en egen risikoanalyse i vedlegg.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsvurderingen og risikoanalysene framkommer det forslag som foreslås innarbeidet i planforslaget.

3.2. Fareidentifikasjon

Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser. I kap. 4.1 gjøres en systematisk gjennomgang a analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veileder og andre relevante veiledere. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3. Sårbarhetsvurdering

De farer som framstår som relevante gjennom innledende farekartlegging tas videre til en sårbarhetsvurdering i kap. 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet framstår som moderat eller svært sårbart.

Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en hendelse.

3.4. Risikoanalyse

3.4.1. Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som framstår med forhøyet sårbarhet i kap. 4.3 tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse, vist i vedlegg.

Hvor ofte en hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet **sannsynlighet**. Sannsynlighet for uønsket hendelse vurderes som lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene under.

Sannsynlighetskategorier for planROS:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
1. Lav	Sjeldnere enn en gang i løpet av 100 år
2. Middels	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
3. Høy	Oftere enn en gang i løpet av 10 år

Sannsynlighetsvurdering for flom* og stormflo:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
1. Lav	En gang i løpet av 1.000 år
2. Middels	En gang i løpet av 200 år
3. Høy	En gang i løpet av 20 år

* Raske flommer med fare for liv og helse vurderes som skred

Sannsynlighetsvurdering for skred:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
1. Lav	En gang i løpet av 5.000 år
2. Middels	En gang i løpet av 1.000 år
3. Høy	En gang i løpet av 100 år

Konsekvensene er vurderes som liten, middels eller stor med hensyn til «Liv og helse», «Stabilitet» og «Materielle verdier» etter kriterier i tabellen under.

Konsekvensvurdering:

Konsekvenskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Liten konsekvens	Mindre eller ingen personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 1.000.000 kr.
2. Middels konsekvens	Ulykke med behandlingskrevende skader Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1.000.000 – 10.000.000 kr.
3. Stor konsekvens	Ulykke med dødsfall / personskade som medfører varig mén, mange skadd Varige skader på eller tap av stabilitet* Store materielle skader > 10.000.000

* Med skader på eller tap av stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser bygges på erfaring, trender og faglig skjønn.

3.4.2. Vurdering av risiko

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen har 3 soner:

GRØNN	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen nedenfor.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS		
	1. Liten	2. Middels	3. Stor
3. Høy sannsynlighet	Gul	Rød	Rød
2. Middels sannsynlighet	Grønn	Gul	Rød
1. Lav sannsynlighet	Grønn	Grønn	Gul

3.5. Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak mener vi sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatriksen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen er hendelser som vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Hendelser som ligger i det gule området i matrisen er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut fra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i det grønne området innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

Risikovurdering av naturhendelser av typen flom, stormflo og skred, er gitt spesielle regler gjennom Byggeteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevises faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Det skilles på sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Utbyggingsområdene deles inn i sikkerhetsklasser i henhold til tabellene under. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises for øvrig til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

Sikkerhetsklasser flom som ikke medfører fare for menneskeliv

Sikkerhets-klasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
F1	1/20 (20- års flom)	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200 års flom)	Middels	Byggverk beregnet for personopphold (f.eks. bolig, fritidsbolig campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000 års flom)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponier som kan gi forurensningsfare)

Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv

Sikkerhets-klasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedede boliger og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/ Overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon)

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

4. Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1. Farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veileder, men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Kategori	Hendelse / situasjon	Aktuelt
Naturbaserte forhold, inkl. klimapåslag	1. Sterk vind	Nei
	2. Bølger/bølgehøyde	Nei
	3. Snø/is	Nei
	4. Frost/tele/sprengkulde	Nei
	5. Nedbørsmangel	Nei
	6. Store nedbørsmengder	JA
	7. Stormflo	JA
	8. Flom i sjø/vassdrag	JA
	9. Urban flom/overvann	JA
	10. Havnivåstigning	Nei
	11. Skred (kvikkleire-, jord-, stein-, fjell-, snø-), inkl. sekundærvirkninger	JA
	12. Erosjon	JA
	13. Radon	JA
	14. Skog- og lyngbrann	Nei
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	15. Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart	Nei
	16. Infrastrukturer for forsyninger av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon	Nei
	17. Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Nei
	18. Ivaretagelse av sårbare grupper	Nei
Næringsvirksomhet	19. Samlokalisering i næringsområder	Nei
	20. Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	Nei
	21. Virksomheter som forvalter farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Nei
	22. Damanlegg	Nei
Forhold ved utbyggingsformålet	23. Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet	

	- økt trafikkmengde - anleggsarbeid	JA JA
Forhold til omkringliggende områder	24. Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet - kilder til støy	JA
	25. Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Nei
Forhold som påvirker hverandre	26. Om forholdene over påvirker hverandre, og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet	Nei
	27. Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer	Nei

4.2 Usikkerhet

Analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på usikkerhet knyttet til vurderinger som er gjort i denne type analyser. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor inneholde en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende uønskede hendelser er vurdert som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Store nedbørmengder/ urban flom/ overvann
- Stormflo
- Flom i vassdrag
- Skred
- Erosjon
- Radon
- Nye risiko- og sårbarhetsforhold som følge av utbyggingen; trafikk, anleggstrafikk
- Risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet; støy

4.3.1-Store nedbørmengder/ urban flom/ overvann

Det antas at klimaendringer vil medføre hyppigere og kraftigere regnskyll, samt økt nedbørmengde. Slike endringer kan ha konsekvenser for håndtering av overvannshåndtering i områder der utbygging medfører økt areal med «tette flater» - slik som i planområdet.

I reguleringsbestemmelsene er det derfor stilt følgende dokumentasjonskrav til byggesøknad:

- utarbeidelse av «teknisk plan» som redegjør for vann og avløp (inkl. overvann)
- utarbeidelse av «landskapsplan» som redegjør for håndtering av overvann på bakkeplan

Overvann fra harde flater skal i størst mulig grad ivaretas ved fordrøynings tiltak, jf. reguleringsbestemmelsene § 2.2.2.

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelsene.

4.3.2-Stormflo

Normalvannstand i Leirkup ved planområdet er tilnærmet som ved utløpet til Porsgrunnselva, ca. c+0. Dersom det inntreffer stormflo vil vannstanden ved planområde heves som ved Porsgrunnselva. Kombinasjon av 200-årsflom og stormflo vil kunne få store konsekvenser, men det regnes som svært lite sannsynlig at dette vil inntreffe.

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelsen.

4.3.3-Flom i vassdrag/ erosjon

Det må regnes med elveflom i Leirkup ved vårflom og ved kraftig nedbør. Elveflom kan gi elveras langs elvebredden. Det er viktig å opprettholde kantvegetasjon langs elva for å holde på elvebredden. Turvegen tåler å oversvømmes ved flom. På NVEs flomsonekart for Skien, kartblad Porsgrunn fra 2004 og NVE Atlas vises det flomsone for 200-årsflom for Leirkup på ca. 3,4 moh ved planområdet. Med sikkerhetsmargin på 0,5 meter er flomsonehøyde beregnet til 3,9 meter ved planområdet. Planlagt bebyggelse ligger utenfor flomsone. Gulvnivå for 1. etasje er planlagt på ca. c+5.30 m. Det er innarbeidet hensynssone fareområde for flom på plankartet.

Området vurderes til å være moderat sårbart for hendelsen.

4.3.4-Skred

Planområdet ligger under marin grense og på tykk havavsetning. Det ble foretatt geologiske grunnundersøkelser og orienterende geotekniske vurderinger av Multiconsult før politisk 1. gangs behandling, se vedlegg 8 og 9 i planbeskrivelsen. Etter offentlig ettersyn av planforslaget har Multiconsult på oppdrag av forslagstiller, foretatt faresonekartlegging av området mht. områdestabilitet. Faresonekartlegging innebærer en vurdering av utstrekning av sonen av masser med sprøbruddsppførsel og kartlegging av denne mht. skadekonsekvens, faregrad og tilhørende risiko.

Stabiliseringsberegningene utført for dagens situasjon viser at stabiliteten ikke er tilfredsstillende med tanke på videre utbyggingen, men at det er mulig å stabilisere skråningen tilstrekkelig vha. fylling med lette masser eventuelt i kombinasjon med avgraving av terreng eller forflytting av planlagte fundamenter.

Den planlagte utbyggingen vurderes dermed å være gjennomførbar iht. gjeldende regler og forskrifter mht. til skred i kvikkleiremasser/ masser med sprøbruddegenskaper. Videre planlegging og gjennomføring må utføres i nært samråd med geoteknikk sakkyndig.

Notat fra Multiconsult: Elverhøy, Porsgrunn, 10204965-RIG-NOT-002 er vedlagt planforslaget.

Det er stilt krav i reguleringsbestemmelsene om at det før det gis rammetillatelse skal foreligge faglig geoteknikk vurdering og redegjørelse for håndtering av områdestabilitet i området jf. § 2.1.1.

Området vurderes til å være moderat sårbart for hendelsen.

4.3.5-Radon

Radonforekomster i grunnen kan forårsake helseskadelige konsentrasjoner av radongass i bygning. Gjeldende teknisk forskrift krever at alle bygg som er beregnet for varig opphold skal konstrueres på en måte som forebygger mot radongassinntrenging. Det anses derfor ikke nødvendig å fokusere ytterligere på temaet i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelsen.

4.3.6-Trafikk

Det må forventes økt trafikk til området ved etablering av nye boliger.

Planforslaget viser forskriftsmessige siktforhold i ny utformet avkjørsel fra Grenlandsgata.

Det legges ikke opp til kjøreatkomst til ny boligbebyggelse fra Leirkupgata.

Det er lagt til rette for trafikk sikre og lesbare atkomstforhold ved boligområdene, langs interne atkomster, ved inngangsparti og parkeringsarealer.

Nevnte forhold gjør at trafikk sikkerheten i området vurderes som tilfredsstillende.

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelser knyttet til trafikk løsnings.

4.3.7-Annleggstrafikk

Ulemper ved anleggstrafikk i forbindelse med bygging av veianlegg og oppføring av ny boligbebyggelse skal forebygges og er sikret gjennom byggherreforskriften.

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelsen.

4.3.8-Støy

Planområdet ligger ca. 150 meter øst for ny Fv32. Støyvurderinger utarbeidet av Multiconsult i forbindelse med ny trace for fylkesveien viser at etter oppføring av støyskjerm langs FV32 ligger ytterkant av gul støysone vest for Leirkup (se pkt. 12 Referanse i planbeskrivelsen). Det er heller ikke andre støykilder med virkning på planområdet og støyforhold i planområdet vurderes som tilfredsstillende.

Området vurderes til å være lite sårbart for hendelsen.

5. Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet med ønsket utvikling framstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen framsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Flom i vassdrag/ erosjon
- Skred

Det er også identifisert risikoreduserende tiltak som det ut fra samfunnsikkerhetshensyn anbefales å gjennomføre. Relevante krav til inntatt i forslaget til detaljregulering.

5.2 Oppsummering av tiltak

Følgende tiltak er identifisert gjennom risiko- og sårbarhetsanalysen som nødvendige å innarbeide i den videre utvikling av planområdet:

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Store nedbørmengder/ urban flom/ overvann	Ivaretatt i reguleringsbestemmelsene pkt. 2.2.2, krav om utarbeiding av teknisk plan og landskapsplan.
Stormflo	Det er innarbeidet faresone for flom på plankartet.
Flom i vassdrag/ erosjon	Det er innarbeidet faresone for flom på plankartet. Kantvegetasjon i størst mulig grad skal ivretas.
Skred	Det er stilt krav i reguleringsbestemmelsene om at det før det gis rammetillatelse skal foreligge faglig geoteknisk vurdering og redegjørelse for håndtering av områdestabilitet i området jf. § 2.1.1.
Radon	Håndtering av radon er ivaretatt i gjeldende tekniske forskrifter.
Trafikk	Trafikksikkerhet i området er ivaretatt. Det etableres ikke nye kjøreatkomster til Leirkupgata. Siktsoner er innarbeidet på plankartet.
Anleggstrafikk	Forebygging mot ulemper i anleggsfasen er sikret i Byggherreforskriften.

Børve Borchsenius Arkitekter AS, 08.09.2020

6. Vedlegg – risikoanalyser

Hendelse 1 – flom i vassdrag/ erosjon

Drøfting av sannsynlighet:

Sannsynlighet for 200-års flom er vurdert som middels sannsynlig, jf. pkt. 3.4.1.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse:

Flomsituasjon i Leirkup langs med planområdet vurderes som oversiktlig. Konsekvenser for liv og helse vurderes som liten.

Stabilitet:

Hendelsen vurderes med middels konsekvens for stabilitet. Kantvegetasjon langs elva bidrar til å redusere elveras.

Materielle verdier:

Bebyggelse er oppført/ skal oppføres utenfor flomsone. Skadeomfang og konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet			Konsekvens			Risiko		
	1	2	3	1	2	3			
Liv og helse	X			X			X		
Stabilitet		X			X			X	
Materielle verdier		X		X			X		

Risikoreduserende tiltak

Det er innarbeidet faresone for flom på plankartet.

Turstien tåler å oversvømmes ved flom.

Kantvegetasjon langs elvebredden bidrar til å redusere elveras.

Hendelse 2 - Skred

Drøfting av sannsynlighet:

Det er utført geoteknisk vurdering av faresoner og stabilitetsberegninger i området mot Leirkup. Stabilitetsberegningene viser at områdestabiliteten før motvirkende tiltak, ikke er tilfredsstillende med tanke på videre utbygging. Sannsynlighet for skred vurderes som middels.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse:

Konsekvenser for liv og helse ved skred vurderes som høy.

Stabilitet:

Konsekvenser for stabilitet for skred vurderes som middels.

Materielle verdier:

Konsekvenser for materielle verdier vurderes som liten.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet			Konsekvens			Risiko		
	1	2	3	1	2	3			
Liv og helse		X				X			Red
Stabilitet		X			X			Yellow	
Materielle verdier		X		X			Green		

Risikoreduserende tiltak

Stabilitetsberegninger viser at tilstrekkelig områdestabilitet kan oppnås vha. fylling med lette masser eventuelt i kombinasjon med avgraving og flytting av fundamenter.

Den planlagte bebyggelsen vurderes ihht til geoteknisk vurdering, å være gjennomførbar. Planlegging og prosjektering av ny bebyggelse forutsettes å skje i samråd med geoteknisk fagkyndig.

